



G E O P R O J E K T

D.O.O. ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING, PROMET I USLUGE EXPORT-IMPORT

Adresa: Studentska br.4, 81000 Podgorica, Montenegro; Tel/fax: +382 20 269 221; Mob: +38269 301 801, +38268 885 771

e-mail: geoprojekt@t-com.me, www.geoprojekt.co.me, PDV: 30/31-01373-8, PIB: 02132346, žiro račun: 520-105105-10

PROJEKAT

**DETALJNIH HIDROGEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA TERENA SA
IZVOĐENJEM ISTRAŽNO-EKSPLOATACIONOG BUNARA
U ZAHVATU DUP-A "AGROINDUSTRIJSKA ZONA", UP 1A, BLOK 1, ZONA 1,
PODGORICA; NA DJELOVIMA KAT. PARCELA BR. 2049/2, 2049/10, 7904/1,
7904/4, 7936/1 I 7939/2 KO PODGORICA III, GLAVNI GRAD PODGORICA**

P o d g o r i c a,

Februar, 2024. god.



G E O P R O J E K T

D.O.O. ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING, PROMET I USLUGE EXPORT-IMPORT

Adresa: Studentska br.4, 81000 Podgorica, Montenegro; Tel/fax: +382 20 269 221; Mob: +38269 301 801, +38268 885 771
e-mail: geoprojekt@t-com.me, www.geoprojekt.co.me, PDV: 30/31-01373-8, PIB: 02132346, žiro račun: 520-105105-10

PROJEKAT

**DETALJNIH HIDROGEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA TERENA
SA IZVOĐENJEM ISTRAŽNO-EKSPLOATACIONOG BUNARA
U ZAHVATU DUP-A "AGROINDUSTRIJSKA ZONA", UP 1A, BLOK 1, ZONA 1,
PODGORICA; NA DJELOVIMA KAT. PARCELA BR. 2049/2, 2049/10, 7904/1,
7904/4, 7936/1 I 7939/2 KO PODGORICA III, GLAVNI GRAD PODGORICA**

D i r e k t o r,

Popović Milica dipl.inž.geol.

P o d g o r i c a,

Februar, 2024. god.

Naziv Projekta: PROJEKAT DETALJNIH HIDROGEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA TERENA SA IZVOĐENJEM ISTRAŽNO-EKSPLOATACIONOG BUNARA U ZAHVATU DUP-A "AGROINDUSTRIJSKA ZONA", UP 1A, BLOK 1, ZONA 1, PODGORICA; NA DJELOVIMA KAT. PARCELA BR. 2049/2, 2049/10, 7904/1, 7904/4, 7936/1 I 7939/2 KO PODGORICA III, GLAVNI GRAD PODGORICA

Investitor: ZELENILLO DOO, PODGORICA

Projektna organizacija: D.O.O. «GEOPROJEKT» - PODGORICA

Autor Projekta: Marina Međedović dipl. inž. geol.

Saradnici: Maksim Matović, dipl. inž. geol.
Mila Krulanović, dipl. inž. geol.
Marija Matović, dipl. inž. geol.
Milica Popović, dipl. inž. geol.
Nikola Međedović, dipl. inž. geol.
Ana Vojinović, dipl. inž. geol.
Sergej Poleksić, dipl. inž. geol.

Vrijeme izrade Projekta: Februar, 2024. god.

D i r e k t o r,
Popović Milica, dipl.inž.geol.

I OPŠTI DIO

Potvrda o registraciji društva

Licenca za izradu tehničke dokumentacije

Uvjerjenje o položenom stručnom ispitu

II TEKSTUALNI DIO:

1	UVOD	1
2	PROJEKTNI ZADATAK	2
3	OPŠTI PODACI O ISTRAŽNOM PODRUČJU	3
3.1	GEOGRAFSKI POLOŽAJ ISTRAŽIVANOG TERENA	3
3.2	MORFOLOŠKE I HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	3
3.3	KLIMATSKI USLOVI	3
4	PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA	4
4.1	ISTORIJAT ISTRAŽIVANJA	4
4.2	GEOLOŠKA GRAĐA TERENA	5
4.2.1	GEOLOŠKI SASTAV	5
4.2.2	TEKTONSKI SKLOP TERENA	5
4.3	HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	5
5	PROJEKTNJA REŠENJA PROCESA ISTRAŽIVANJA	7
5.1	KONCEPCIJA I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	7
5.2	PRIPREMNI RADOVI	7
5.3	TERENSKI RADOVI	8
5.4	OBRADA PODATAKA	8
6	PREDMJER SA OPISOM I TEHNIČKIM USLOVIMA IZVOĐENJA RADOVA	9
6.1	PRIPREMNI RADOVI	9
6.1.1	PRIKUPLJANJE I PROUČAVANJE RASPOLOŽIVE DOKUMENTACIJE I PODLOGA	9
6.1.2	HIDROGEOLOŠKO REKOGNOSCIRANJE TERENA	9
6.1.3	IZRADA PROJEKTA	10
6.2	TERENSKI RADOVI	10
6.2.1	PRIPREMNI RADOVI ZA IZVOĐENJE ISTRAŽNO-EKSPLOATACIONOG BUNARA	10
6.2.2	IZVOĐENJE ISTRAŽNO-EKSPLOATACIONOG BUNARA	10
6.2.3	DETALJNO HIDROGEOLOŠKO KARTIRANJE NABUŠENOG MATERIJALA	11
6.2.4	UGRADNJA BUNARSKE KONSTRUKCIJE	12
6.2.5	TESTIRANJE ISTRAŽNO-EKSPLOATACIONOG BUNARA	12
6.2.6	OBRADA PODATAKA I IZRADA ELABORATA O HIDROGEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA	12
7	DINAMIKA IZVOĐENJA ISTRAŽNIH RADOVA	14
8	SPECIFIKACIJA RADOVA PO VRSTI I OBIMU ISTRAŽIVANJA	15
9	EKONOMSKO OBRAZLOŽENJE	16
10	MJERE HIGIJENSKO-TEHNIČKE ZAŠTITE	16
11	MJERE ZAŠTITE NA RADU, ZAŠTITE ČOVJEKOVE SREDINE I SIGURNOSTI LJUDI I IMOVINE	16
12	SPISAK LITERATURE I FONDOVSKE DOKUMENTACIJE	17

III SPISAK PRILOGA:

<i>Br. priloga</i>	<i>Naziv priloga</i>	<i>Razmjera</i>
1.	Geografski položaj istraživane lokacije	1 : 25 000
2.	Geološka karta šireg područja istraživanja	1 : 100 000
3.	Situacija terena sa položajem projektovanih istražnih radova	1 : 1000

OPŠTI DIO



IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA

Registarski broj 5 - 0015834 / 014

PIB: 02132346

Datum registracije: 26.07.2002.

Datum promjene podataka: 10.03.2021.

"GEOPROJEKT" D.O.O., ZA PROJEKTOVANJE, INŽINJERING, PROMET I USLUGE, EXPORT- IMPORT

Broj važeće registracije: /014

Skraćeni naziv: GEOPROJEKT
Telefon: 020269221
eMail: geoprojekt1@t-com.me
Web adresa:
Datum zaključivanja ugovora: 26.02.1999.
Datum donošenja Statuta: 17.07.2002. Datum promjene Statuta: 03.03.2021.
Adresa glavnog mjesta poslovanja:
Adresa za prijem službene pošte: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA
Adresa sjedišta: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA
Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: DA
Oblik svojine: Privatna
Porijeklo kapitala: Domaći
Upisani kapital: 0,00Euro (Novčani 0,00Euro, nenovčani 0,00Euro)
Stari registarski broj: 1-6323-00

OSNIVAČI:

RAJKA RADULović 0411953215012 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: 100% Adresa: TRG KRALJA NIKOLE BR. 7 PODGORICA CRNA GORA

LICA U DRUŠTVU:

MAKSIM MATOVIĆ 2903983260036

Adresa: VI CRNOGORSKE T-10 NIKŠIĆ CRNA GORA

Uloga: Tehnički direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

MILICA POPOVIĆ 1707985215014

Adresa: VLADA ČETKOVIĆA- CIJEVNA KOMERC PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

RAJKA RADULOVIĆ 0411953215012

Adresa: TRG KRALJA NIKOLE BR. 7 PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

Izdato: 16.08.2023 godine u 09:31h



SB Načelnica

Sanja Bojanić

Klasa br. 9



MINISTARSTVO KAPITALNIH INVESTICIJA

Broj: 04-304/21-10001/4
Podgorica, 24.09.2021. godine

Ministarstvo kapitalnih investicija, rješavajući po zahtjevu **DOO „GEOPROJEKT“ – PODGORICA**, arhiviran u ovom ministarstvu pod brojem 01-304/21-10001/1, od 16.09.2021. godine koji se odnosi na izdavanje Licence za vršenje više vrsta geoloških istraživanja, na osnovu člana 12a stav 2 i 3 Zakona o geološkim istraživanjima („Sl.list RCG“, br. 28/93, 27/94, 42/94 i 26/07 i „Sl.list CG“, br. 28/11) Uslova za izdavanje licenci za vršenje poslova geoloških istraživanja („Sl.list CG“, br. 23/08), čl. 18 i 106 Zakona o upravnom postupku („Sl. list CG“, br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), kao i mišljenja Komisije za ocjenu ispunjenosti uslova za izdavanje Licence za izradu projekata i vršenja više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, **izdaje**

L I C E N C U

Privrednom društvu **DOO „GEOPROJEKT“ – PODGORICA** za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrste geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, i to:

- inženjersko-geološka (geotehnička istraživanja) i
- hidrogeološka istraživanja

Licenca se izdaje na period od pet godina, a ovjerava se svake godine.

Odobrila:

Vera Keljanović
v.d. Generalna direktorica

Obradio:

Veselin Vukčević
načelnik
email: vesko.vukcevic@mki.gov.me

MINISTAR

Mladen Bojanić





MINISTARSTVO KAPITALNIH INVESTICIJA

Podgorica, 8.09.2023. godine
Broj: 04-304/23-9428/3

MINISTARSTVO KAPITALNIH INVESTICIJA, rješavajući po zahtjevu „**GEOPROJEKT**“ DOO – **PODGORICA**, br. 326-23, od 04.09.2023. godine, arhiviran u ovom ministarstvu pod br. 04-304/23-9428/1, od 04.09.2023. godine koji se odnosi na **ovjeru** Licence za izradu projekata i vršenja više vrsta geoloških istraživanja na osnovu čl. 12 i 12a Zakona o geološkim istraživanjima („Sl.list RCG“, br. 28/93, 27/94, 42/94 i 26/07 i „Sl.list CG“, br.28/11 i 42/11), Uslova za izdavanje i/ili ovjeru licenci za vršenje poslova geoloških istraživanja („Sl.list CG“, br. 23/08), čl. 18 i 116 Zakona o upravnom postupku („Sl. list CG“, br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), kao i mišljenja Komisije za ocjenu ispunjenosti uslova za ovjeru Licence, **donosi**

RJEŠENJE

1. Ovjerava se Licenca „**GEOPROJEKT**“ DOO – **PODGORICA**, br. **04-304/21-10001/4** od **24.09.2021. godine** za izradu projekata i vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja i to:
 - inženjersko-geološka (geotehnička istraživanja) i
 - hidrogeološka istraživanja
2. Ovjera Licence važi do **24. septembra 2024. godine**.
3. Naknadu za ovjeru licence u iznosu od 150 € snosi „**GEOPROJEKT**“ DOO – **PODGORICA**

Obrazloženje

Privredno društvo „**GEOPROJEKT**“ DOO – **PODGORICA** podnijelo je zahtjev, arhiviran u ovom ministarstvu pod brojem 04-340/23-9428/1 od 4.09.2023. godine, za **ovjeru Licence** br. **04-304/21-10001/4** od **24.09.2021. godine** za izradu projekata i vršenja više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja.

Rješenjem Ministarstva kapitalnih investicija broj: 04-304/23-8395/1, od 1.08.2023. godine, obrazovana je Komisija za ocjenu ispunjenosti uslova za izdavanje i/ili ovjeru Licenci za izradu projekata i vršenja jedne i/ili više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja.

Komisija je u Zapisniku, br. 04-304/23-9428/2, od 7.09.2023. godine, nakon ocjene dokaza koje je uz zahtjev podnio, „**GEOPROJEKT**“ DOO – **PODGORICA**, kao i na osnovu dokumentacije koja se nalazi u Ministarstvu kapitalnih investicija, dala svoje mišljenje:

„Komisija je, nakon pregleda dostavljenih podataka i na osnovu uvida u dokumentaciju koja se nalazi u Ministarstvu kapitalnih investicija, utvrdila da „**GEOPROJEKT**“ DOO – **PODGORICA** ispunjava uslove za **ovjeru Licence** za izradu projekata geoloških istraživanja, za vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja i u skladu sa činjenicama, predlaže Ministarstvu kapitalnih investicija da ovjeri Licencu br. **04-304/21-10001/4** od **24.09.2021. godine** „**GEOPROJEKT**“ DOO – **PODGORICA** za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, i to:

- inženjersko-geološka (geotehnička istraživanja)
- hidrogeološka istraživanja

Nosioci Licence su:

- **Milica Radulović**, dipl. inž. geologije (*smjer geotehnika*);
- **Mila Krulanović**, dipl. inž. geologije (*smjer geotehnika*);
- **Maksim Matović**, dipl. inž. geologije (*smjer hidrogeologija*).

Član 12 Zakona o geološkim istraživanjima propisuje da poslove projektovanja, vršenja jedne i više vrsti istraživanja i izrade elaborata o rezultatima geoloških istraživanja može obavljati privredno društvo, odnosno drugo pravno lice, na osnovu Licence.

Članom 12a Zakona o geološkim istraživanjima, propisano je da Licencu iz člana 12 ovog zakona izdaje Ministarstvo, na osnovu zahtjeva i istu ovjerava svake godine.

Članom 18 stav 1 Zakona o upravnom postupku propisano je da o pravu, obavezi ili pravnom interesu stranke u upravnoj stvari javnopravni organ odlučuje rješenjem, dok je članom 106 ovog zakona predviđeno da javnopravni organ može u skraćenom upravnom postupku riješiti upravnu stvar:

- 1) ako se činjenično stanje može utvrditi na osnovu podataka iz službenih evidencija;
- 2) ako je stranka u svom zahtjevu navela činjenice ili podnijela dokaze na osnovu kojih se može utvrditi stanje stvari ili ako se to stanje može utvrditi na osnovu optšepoznatih činjenica ili činjenica koje su poznate javnopravnom organu.

Član 116 Zakona o upravnom postupku propisano je da kad je upravni postupak pokrenut na zahtjev stranke, javnopravni organ zahtjev može usvojiti u cjelosti ili djelimično, odnosno odbiti.

Ovjera Licence br. **04-304/21-10001/4** važi do **24.09.2024.** godine

Na osnovu izloženog, odlučeno je kao u dispozitivu.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se podnijeti tužba Upravnom sudu Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema ovog rješenja.

Obradio:

Branko Tijanić
Samostalni savjetnik

Odobrila

mr Vera Keljanović
vd. Direktorica direktorata

Saglasan:

Dr Ismet Latić
Državni sekretar

MINISTAR

mr Ervin Ibrahimović

Dostavljeno:

- „GEOPROJEKT“ DOO – PODGORICA
- (UIP) Geološka inspekcija
- Direktoratu za geologiju i rudarstvo
- a/a





Crna Gora
Ministarstvo ekonomije

Broj: 07-2676/2016-5
Podgorica, 13. maj 2019. godine

Ministarstvo ekonomije, na osnovu člana 20 Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita radnika koji rade na poslovima geoloških istraživanja ("Sl. list RCG", br. 1/94), izdaje

UVJERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

Marina Međedović, diplomirana inženjerka geologije, smjer za hidrogeologiju, rođena 07.09.1986. godine u Kikindi, Republika Srbija, položila je 16. aprila 2019. godine stručni ispit za radnike koji rade na poslovima geoloških istraživanja.

MINISTARKA
 **Dragica Sekulić**


TEKSTUALNI DIO

1 UVOD

Za potrebe definisanja mogućnosti korišćenja podzemnih voda u tehničke svrhe, za potrebe investitora "Zelenilo doo" Podgorica, kompanija D.O.O "Geoprojekt" Podgorica je izradila ***Projekat detaljnih hidrogeoloških istraživanja terena sa izvođenjem istražno-eksploatacionog bunara u zahvatu DUP-a "Agroindustrijska zona", UP 1a, Blok 1, zona 1, Podgorica; na djelovima kat. parcela br. 2049/2, 2049/10, 7904/1, 7904/4, 7936/1 i 7939/2 KO Podgorica III, Glavni Grad Podgorica.***

Cilj istraživanja po ovom Projektu je izvođenje istražno-eksploatacionog bunara odgovarajuće dubine, odnosno definisanje kvantitativnih i kvalitativnih karakteristika izdanskih voda (dubine do nivoa podzemnih voda, temperature izdanskih voda i dr.) na predmetnoj lokaciji.

Projekat detaljnih hidrogeoloških istraživanja terena je urađen u svemu u skladu sa Zakonom o geološkim istraživanjima Crne Gore, (sl.list RCG. br. 28/93, 27/94, 42/94, 26/07, 28/11) i Pravilikom o izradi projekata (Sl.list SRCG 9/85.).

Izradi Projekta prethodila je analiza raspoloživih podataka i podloga kao i rekognosciranja terena.

Na izradi Projekta su učestvovali stručni kadrovi „Geoprojekta-a“:

- Maksim Matović, dipl. ing geol.,
- Ana Vojinović, dipl. ing geol.,
- Marina Međedović, dipl. ing geol.,
- Marija Matović, dipl. ing geol.,
- Mila Krulanović, dipl. ing. geol.,
- Milica Popović, dipl. ing. geol.,
- Sergej Poleksić, dipl. ing. geol.,
- Nikola Međedović, dipl. ing. geol.

Projekat je urađen u februaru 2024. godine. Sastoji se od tekstualnog dijela i grafičkih priloga.

2 PROJEKTNI ZADATAK

Lokacija: Park Sportsko-rekreativne zone (P=22.631 m²), na raskrsnici Bulevara Šarla de Gola i Bulevara Podgorica - Tuzi, na UP 1a, blok 1, zona 1, DUP „Agroindustrijska zona“, obuhvata djelove kat. prcela br. 2049/2, 2049/10, 7904/1, 7904/4, 7936/1 i 7939/2 KO Podgorica III, Glavni grad Podgorica

Objekat: BUNAR

Opština: Glavni grad Podgorica

Investitor: Zelenilo d.o.o.

Na predmetnoj lokaciji, Glavnim projektom izgradnje bunara potrebno je sagledavanje mogućnosti zahvatanja i korišćenja podzemne vode u svrhe navodnjavanja.

Osnovni cilj je izgradnja bunara sa utvrđivanjem hidrogeoloških karakteristika izdani (litološkog sastava terena, hidrogeološke funkcije, dubine do nivoa podzemnih voda, filtracionih svojstava vodonosne sredine, optimalne izdašnosti ekplotacionih objekata, hemijskog sastava podzemnih voda, temperature podzemnih voda i dr), a zatim i utvrđivanje mogućnosti za snabdijevanje predmetne lokacije tehničkom vodom u potrebnoj količini.

Projektom treba definisati sve metode istraživanja koje projektant bude smatrao korisnim za utvrđivanje hidrodinamičkih karakteristika izdani i uslova zahvatanja podzemnih voda.

U tom smislu planira se izvođenje sledećih stavki:

- bušenje/izgradnja novog eksploatacionih bunara u cilju obezbjeđivanja redovnog i pravovremenog navodnjavanja na otvorenom prostoru,
- nabavka nove opreme za novoizgrađen bunar, pumpe, agregat (ako nema priključenje na elektro instalaciju), eventualno cijevne linije od bunara do proizvodne parcele;

Pri izradi Glavnog projekta, projektant je dužan da se pridržava zakonske regulative i važećih propisa, te normativa za ovu vrstu objekata.

Napomena: Na predmetnoj lokaciji postoji bunar, izveden 2021. godine koji nije stavljen u funkciju.

INVESTITOR

ZELENILO DOO, PODGORICA



3 OPŠTI PODACI O ISTRAŽNOM PODRUČJU

3.1 Geografski položaj istraživanog terena

Geografski položaj istraživanog terena prikazan je na topografskoj osnovi R 1 : 25 000 (prilog 1). Predmetna lokacija se nalazi na djelovima kat. parcela br. 2049/2, 2049/10, 7904/1, 7904/4, 7936/1 i 7939/2 KO Podgorica III.

Istraživana mikrolokacija lokacija približne površine oko 22600 m² je na situaciji terena (prilog 3), R 1:1000 ograničena koordinatama tačaka 1 – 8.

	Y	X
1	6604824.36	4698259.78
2	6604883.09	4698409.58
3	6604802.97	4698496.36
4	6604741.38	4698364.49
5	6604724.45	4698372.44
6	6604701.84	4698322.56
7	6604710.20	4698318.69
8	6604707.38	4698312.41

3.2 Morfološke i hidrološke karakteristike terena

U morfološkom pogledu predmetna lokacija zahvata relativno ravan teren izgrađen od fluvioglacialnih sedimenata, predstavljenih pjeskovitim šljunkovima i slabije do jače vezanim konglomeratima. Ovi sedimenti su u površinskom dijelu prekriveni tanjim slojem crvenice, dok su u paleoreljefu zastupljeni krečnjaci i dolomitični krečnjaci gornjokredne starosti. Kote terena na predmetnoj lokaciji su oko 53-54 m.n.m

3.3 Klimatski uslovi

Klimatski uslovi područja istraživanja su posljedica, prije svega geografske širine, nadmorske visine, otvorenosti prostora prema zetsko-skadarskoj depresiji.

Srednje višegodišnje padavine za područje Podgorice iznose 1663 mm, a srednja temperatura vazduha 15,3 °C.

4 PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA

4.1 Istorijat istraživanja

Geološki podaci o ovom dijelu terena datiraju još iz prošlog vijeka a potiču od stranih istraživača. Među njima se ističu E. Tietze (1884), H. Fullon (1884), L. Baldacci (1888,1889), K. Hassert (1895), G. Bukowski (1903,1904, 1927), A. Martelli (1908), F. Kosmat (1924), J. Bourcart (1926, 1930), F. Nopcsa (1929) i dr.

J. Cvijić je u više navrata (1885, 1899, 1924, 1926) dao značajne podatke o geomorfološkim odlikama Zetske ravnice i obodnih karstnih terena. Z. Bešić je u brojnim radovima objavljenim poslije II-gog svetskog rata (1951, 1959, 1969, 1983) dao obilje podataka o geomorfološkim, geološkim i dijelom hidogeološkim odlikama terena.

Svi rezultati koji se odnose na geološki sastav, tektonski sklop, geomorfološke odlike ovog dijela terena sintetizovani su u okviru urađene Osnovne geološke karate lista „Titograd” 1 : 100 000 sa odgovarajućim Tumačem.

I pored brojnih radova o geološkoj građi i geomorfološkim odlikama, može se reći da se sa hidogeološkim istraživanjima sliva Skadarskog jezera otpočelo poslije II-gog svjetskog rata. Ta istraživanja su vršena uglavnom za potrebe rješavanja konkretnih privrednih zadataka, kao što su sagledavanje i utvrđivanje uslova i mogućnosti regulisanja voda Skadarskog jezera, Bojane, Drima i melioracije Zetske ravnice.

M. Radulović sa saradnicima (1971) uradio je Osnovnu hidogeološku kartu lista „Titograd” sa Tumačem u okviru koje je sadržano obilje podataka o hidogeološkim odlikama ovog dijela terena (filtracionim karakteristikama, režimu, rezervama, pravcima kretanja izdanskih voda).

Svakako, kad je u pitanju predmetna problematika snabdjevanja vodom, od posebnog značaja su podaci ranije izvedenog bušenog bunara.

Za potrebe vodosnabdjevanja Podgorice izvedena su tri eksploataciona bunara na području Zagoriča sa međusobnim rastojanjem manjim od 100 m, ukupnog kapaciteta 360 l/s uz sniženje od oko 2,5 m.

Na području Starog Aerodroma, za potrebe vodosnabdjevanja izveden je opitno-eksploatacioni bunar ϕ 800/650 mm, dubine 70 m. Rezultati crpenja su sledeći: $Q_1 = 55$ l/s, $S = 1,65$ m ; $Q_2 = 100$ l/s, $S = 6,90$ m.

Za potrebe vodosnabdjevanja Sportsko-rekreacionog centra “Morača” izvedena su dva bunara dubine 40 m, ϕ 500/300 mm. Pri kapacitetu crpljenja od 35 l/s ostvareno je sniženje nivoa od $S = 0,30$ m.

Zogović D, u okviru hidrogeološke studije Mogućnost korišćenja podzemnih voda za navodnjavanje Čemovskog polja („Energoprojekt” 1978) daje niz korisnih podataka o hidrogeološkim odlikama ovog dijela terena.

Posljednjih godina, na širem području istraživanja izveden je određeni broj istražnih bušotina i istražno-eksploatacionih bunara za razne namjene.

Na predmetnoj lokaciji izvedena su određena hidrogeološka istraživanja odnosno izveden je jedan istražno-eksploatacioni bunar do 50 m dubine. koji nije u upotrebi.

4.2 Geološka građa terena

4.2.1 Geološki sastav

Šire područje istraživane lokacije izgrađuju:

- glaciofluvijalni sedimenti kvartarne starosti (t_3)
- karbonatne stijene gornjokredne starosti (K_2^2)

Glaciofluvijalni sedimenti kvartarne starosti predstavljani su deluvijalnim glinama-crvenicama i glaciofluvijalnim terasnim sedimentima, predstavljani kompleksom koga izgrađuju pjeskoviti šljunkovi, pijeskovi i slabije do jače vezani konglomerati.

Debljina kvartarnih sedimenata na širem području predmetne lokacije je oko 40-60 m, u čijoj osnovi su debeloslojevit i bankoviti krečnjaci.

Gornja kreda (K_2^2), predstavljena je slojevitim do bankovitim krečnjacima, koji rijeđe prelaze u dolomitične krečnjake i krečnjačke dolomite, a zastupljeni su i u osnovi terena izučavane lokacije.

4.2.2 Tektonski sklop terena

Šire područje istraživane lokacije u geotektonskom pogledu, a prema podacima OGK list "Titograd" 1:100 000, pripada geotektonskoj jedinici „Starocrnogorska kraljušt“. Generalno pružanje slojeva krečnjaka i dolomita u okviru ove geotektonske jedinice je severo-zapad - jugoistok sa padom prema sjeveroistoku.

4.3 Hidrogeološke karakteristike terena

Na osnovu litofacijalnog sastava, hidrogeoloških osobina i funkcija stijenskih masa, strukturne poroznosti, prostornog položaja hidrogeoloških pojava, na istraživanom području mogu se izdvojiti dva osnovna tipa izdani:

- **zbijeni tip izdani** zastupljen u aluvijalnim i glaciofluvijalnim sedimentima,
- **karstni tip izdani** zastupljen u krečnjacima oboda i podine glaciofluvijalnih sedimenata.

Za rješavanje postavljene problematike od značaja je zbijena izdan koja je rasprostranjena na širem području istraživanja, odnosno na cjelokupnoj teritoriji Zetske ravnice i predstavlja veoma dragocjen vodni resurs, naročito u hidrološkom minimumu. Ova izdan je formirana djelom u aluvijalnim sedimentima Morače, kao i u glaciofluvijalnim sedimentima (površine preko 200 km², i debljine najčešće u granicama od 30-100 m) koji su nataloženi preko krečnjaka paleoreljefa.

Prihranjivanje ove zbijene izdani se odvija na račun voda od padavina, riječnih tokova Morače i Cijevne, kao i podzemnim doticajem iz karstne izdani obodnih krečnjačkih terena. Pražnjenje izdani se vrši direktnim isticanjem u Skadarsko jezero. Zbijena izdan Zetske ravnice se odlikuje dobrim filtracionim karakteristikama, sa prosječnim koeficijentom filtracije oko $K_f = 5,0 \times 10^{-3}$ m/s, odnosno koeficijentom transmisibiliteta $T = 1,79 \times 10^{-2}$ m²/s.

Na osnovu aproksimativnih proračuna, minimalni prosječni proticaj izdanskog toka (dinamičke rezerve) kroz profil Zetske ravnice, širine 12 km iznosi oko 12 – 15 m³/s.

Na osnovu ranijih istraživanja, u zoni predmetne lokacije zastupljene su dobro propusne stijene intergranularne poroznosti, predstavljene glaciofluvijalnim sedimentima – pjeskovitim šljunkovima, sa manjim sadržajem prašinate komponente, koji su mjestimično slabije do jače vezani CaCO₃ vezivom.

U okviru ovih sedimenata zastupljen je zbijeni tip izdani sa slobodnim nivoom. Donju granicu izdani čine slabopropusne do nepropusne stijene predstavljene crvenicama koje prekrivaju paleoreljef izgrađen od krečnjaka kredne starosti.

Filtracione karakteristike glaciofluvijalnih sedimenata, određene na osnovu krivih granulometrijskog sastava i dijagrama za određivanje koeficijenta filtracije po USBR-u, su promjenljive, za pjeskovite šljunkove, kefcijent filtracije je u granicama $K_f = 1,0 \times 10^{-1} - 2,0 \times 10^{-1}$ cm/s.

Pretpostavljen nivo podzemnih voda na užem području istraživanja je oko 30m od površine terena.

5 PROJEKTNA REŠENJA PROCESA ISTRAŽIVANJA

5.1 *Koncepcija i metodologija istraživanja*

Koncepcija istraživanja po ovom Projektu prilagođena je hidrogeološkoj problematici koju treba rješavati i koja je iskazana u Projektom zadatku. Zasnovana je na rezultatima dosadašnjih saznanja o geološkoj građi i hidrogeološkim odlikama ovog dijela terena.

Naime, ovim Projektom se predviđaju kompleksna hidrogeološka istraživanja, koja će se sastojati u: proučavanju raspoložive geološke dokumentacije, (osnovne geološke i osnovne hidrogeološke karte), rekognosciranju terena, izvođenju istražno-eksploatacionog bunara¹, testiranju istog u cilju definisanja kvantitativnih i kvalitativnih karakteristika na području istraživanja, kao i izradi Elaborata o rezultatima izvedenih istraživanja.

Ukratko hidrogeološkim istraživanjima po ovom Projektu neophodno je potpunije definisati:

- geološku građu terena;
- hidrogeološka svojstva i funkcije stijenskih masa;
- dubinu do nivoa podzemnih voda;
- filtracione karakteristike vodonosne sredine;
- kvanititet / izdašnost izdanskih voda koje se mogu zahvatiti crpljenjem iz izvedenog istražno-eksploatacionog bunara;
- kvalitet izdanskih voda.

U tom smislu Projektom su predviđene geološke i hidrogeološke metode istraživanja (kabinetske, terenske i laboratorijske) odnosno neophodni istražni radovi koji će biti podloga za rješavanje predmetne problematike.

Ukratko, realizacija Projekta odvijala bi se po sledećima fazama i principima:

- Pripremni radovi koji bi se sastojali u prikupljanju i proučavanju postojeće dokumentacije i podloga i izrada Projekta;
- Terenska istraživanja (istražni radovi, testiranje istražno-eksploatacionog bunara, mjerenje nivoa, temperature vode itd.);
- Obrada podataka (Elaborat o izvedenim hidrogeološkim istraživanjima).

5.2 *Pripremni radovi*

U sklopu pripremnih radova izvršilo bi se: prikupljanje i proučavanje raspoloživih podataka i podloga o rezultatima ranijih istraživanja i organizaciono tehnička priprema za izvođenje istraživanja.

¹ Kako su na istražnom području već izvedena hidrogeološka istraživanja sa izradom istražno-eksploatacionog bunara u neposrednoj blizini projektovanog bunara IEB-1, procenjeno je da nema potrebe za izvođenjem istražne bušotine, već direktnom izvođenju samog bunara.

5.3 Terenski radovi

U cilju potpunijeg upoznavanja i utvrđivanja geološke građe, prostornog položaja izdani, parametara i izdašnosti vodonosne sredine i eksploatacione mogućnosti vodnog objekta, po ovom Projektu planira se izvođenje određenih istražnih radova:

- izvođenje istražno-eksploatacionog bunara;
- hidrogeološko kartiranje nabušenog materijala;
- opremanje istražno-eksploatacionog bunara odgovarajućom bunarskom konstrukcijom i bunarskom pumpom;
- testiranje istražno-eksploatacionog bunara sa mjerenjem nivoa podzemnih voda, temperature podzemnih voda, kao i praćenje mutnoće vode i osnovnih parametara kvaliteta Ph, Ec i TDS.

5.4 Obrada podataka

Nakon izvođenja i testiranja istražno-eksploatacionog bunara, svi rezultati ranije izvedenih istraživanja i ispitivanja po ovom Projektu, obradiće se i sintetizovati u okviru Elaborata o rezultatima detaljnih hidrogeoloških istraživanja terena, koji bi se sastojao iz tekstualnog dijela i grafičkih priloga.

U sklopu Elaborata daće se prikaz:

- hidrogeoloških odlika šireg područja istraživanja,
- prostornog položaja i parametara vodonosne sredine,
- mogućnosti zahvatanja određene količine podzemnih voda.

Elaborat će pratiti grafička dokumentacija, koja će se sastojati od geoloških i hidrogeoloških karata odgovarajuće razmjere i profila istražno-eksploatacionog bunara.

6 PREDMJER SA OPISOM I TEHNIČKIM USLOVIMA IZVOĐENJA RADOVA

6.1 Pripremni radovi

Pripremni radovi za izvođenje detaljnih hidrogeoloških istraživanja predmetne lokacije obuhvataju:

- prikupljanje i proučavanje raspoložive dokumentacije i podloga;
- rekognosciranje terena u cilju definisanja mikrolokacije projektovane bušotine;
- izrada Projekta detaljnih hidrogeoloških istraživanja sa revizijom Projekta, saglasno Zakonu o geološkim istraživanjima («Sl.list RCG», br. 28/11);
- pripremu za terenske radove.

6.1.1 Prikupljanje i proučavanje raspoložive dokumentacije i podloga

U okviru ove faze prikupiće se raspoloživi podaci i podloge, koji se odnose na geološku građu i hidrogeološke odlike terena, koji su neophodni, kako za izradu Projekta, tako i za izradu Elaborata o rezultatima detaljnih hidrogeoloških istraživanja.

Od podloga treba obezbijediti:

- topografske osnove različitih razmjera 1:5.000-1:25.000;
- geološke podloge: OGK, OHGK i OIGK sa tumačima;
- hidrogeološke podloge.

U okviru ove faze izvršiće se analiza dostupnih satelitskih snimaka područja istraživanja u cilju preliminarnog definisanja geološke građe terena.

Sve raspoložive podatke i podloge neophodno je proučiti prije izrade Projekta i hidrogeološkog rekognosciranja terena.

Po ovoj poziciji predviđa se angažovanje dva inženjera hidrogeologije u vremenu od 2 dana.

6.1.2 Hidrogeološko rekognosciranje terena

Izradi Projekta prethodilo je hidrogeološko rekognosciranje terena, odnosno preliminarni pregled terena od strane ovlašćenih hidrogeologa. Cilj rekognosciranja je upoznavanje sa terenom, kao i utvrđivanje osnovnih hidrogeoloških odlika područja istraživanja. Tokom rekognosciranja terena definisan je i položaj istražno-eksploatacione bušotine.

Po ovoj poziciji predviđa se angažovanje dva inženjera hidrogeologije u vremenu od 1 dan.

6.1.3 Izrada Projekta

Izvođenju detaljnih hidrogeoloških istraživanja prethodi izrada Projekta, što je predviđeno zakonskom regulativom odnosno Zakonom o geološkim istraživanjima Crne Gore («Sl.list RCG», br. 28/93; Sl.list CG 28/11).

Sadržaj Projekta, koji se sastoji iz tekstualnog dijela i grafičke dokumentacije, definisan je Pravilnikom o izradi Projekata («Sl.list SRCG», br. 9/85).

Po ovoj poziciji predviđa se angažovanje dva inženjera hidrogeologije u vremenu od 7 dana.

6.2 Terenski radovi

6.2.1 Pripremni radovi za izvođenje istražno-eksploatacionog bunara

U sklopu pripremni radova potrebno je izvršiti mobilizaciju mašine i opreme za istražno bušenje kao i uređenje radilišta. Za izvođenje istražno-eksploatacionog bunara potrebno je formirati radni plato površine 15x5 m, i dopremanje sve potrebne opreme za bušenje, mašinu, bušaći pribor, kompresor, agregat za struju itd.

Obaveza Investitora je da obezbijedi nesmetan pristup i adekvatne pristupne puteve do lokacije predviđene za izvođenje bušenja.

Po ovoj poziciji predviđa se transport mašine i opreme do radilišta.

6.2.2 Izvođenje istražno-eksploatacionog bunara

Istražno bušenje će se na ovom terenu izvoditi kao jedna od osnovnih metoda istraživanja. Na osnovu rezultata koji će se dobiti bušenjem definisaće se:

- litološki sastav;
- filtracione karakteristike zbijene izdani,
- izdašnost vodonosne sredine;

Na osnovu dosadašnjih istraživanja, podataka o nivoima i oscilacijama nivoa podzemnih voda u zoni predmetne lokacije i šire, ocjenjeno je da bi novi istražno-eksploatacioni bunar IEB-1 trebalo izvesti do dubine od 50 m.

U cilju bolje dinamike izvođenja radova, predviđeno je da se bušenje izvede udarno – rotacionom metodom bušenja, i direktnom cirkulacijom fluida za bušenje (tzv, metoda „down the hole“). Kao fluid za bušenje koristiće se komprimovani vazduh.

Princip ove metode bušenja je sledeći – Pneumatski čekić koji se nalazi na dnu bunara udarima i rotacijom razbija i sitni prirodni materijal, koji se pomoću vazduha iznosi na površinu. Pri bušenju nema prekida i vađenja pribora, nego se bušenje kontinuirano nastavlja do projektovane dubine.

Bušenje treba vršiti čekićem sa glavom prečnika $\phi 175$ mm, uz paralelno spuštanje obložnih kolona prečnika $\phi 205$ mm.

Kod udarnog bušenja sa iznošenjem nabušenog materijala, neophodno je stalno praćenje toka bušenja od strane iskusnih inženjera hidrogeologije.

Uporedo sa izvođenjem istražnog bušenja vršiće se kontinuirano praćenje napredovanja bušenja i kartiranje nabušenog materijala. U toku bušenja pored praćenja litološkog profila, vrši se evidentiranje i svih drugih parametara, koji mogu na direktan ili indirektan način da posluže za pravilnu interpretaciju i sagledavanje hidrogeoloških svojstava stijenskih masa i izdašnosti vodonosne sredine. Naime u toku bušenja kontinuirano će se pratiti, brzina napredovanja bušačkog pribora, propadanje bušačkog pribora, otežana rotacija, količina fluida u sistemu i dr.

Položaj projektovanog bunara je prikazan na prilogu 3: Situacija sa položajem projektovanih istražnih radova R 1 : 1000, a koordinate bunara prikazane su u sledećoj tabeli:

Oznaka istražno-eksploatacionog bunara	X	Y	Z
IEB-1	6 604 826	4 698 442	~ 53.60 m n.m

Po ovoj poziciji predviđa se izvođenje istražno-eksploatacionog bunara udarno-rotacionom metodom, uz upotrebu komprimovanog vazduha kao fluida za bušenje, od 0 do 50 m dubine.

6.2.3 Detaljno hidrogeološko kartiranje nabušenog materijala

U toku istražnog bušenja potrebno je izvoditi detaljno hidrogeološko kartiranje nabušenog materijala. S obzirom na metod bušenja, nije moguće klasično kartiranje jezgra bušotine po intervalima bušenja. Zbog toga je neophodno tokom izvođenja bušenja udarno-rotacionom metodom, ugraditi hvatač nabušenog materijala koji se izbacuje komprimovanim vazduhom.

Hidrogeološkim kartiranjem jezgra neophodno je definisati granice litogenetskih kompleksa, kao i fizičko-mehanička i hidrogeološka svojstva izdvojenih litoloških članova, koliko je to moguće terenskim vizuelnim opažanjem.

Profil istražno-eksploatacionog bunara, koji predstavlja grafičku dokumentaciju, treba da sadrže sledeće podatke:

- grafički prikaz i detaljan opis stijenske mase,
- dubinu pojave i ustaljenog nivoa podzemne vode, sa datumom mjerenja,
- konstrukciju bunara sa svim pratećim elementima.

Po ovoj poziciji predviđeno je detaljno hidrogeološko kartiranje nabušenog materijala, ukupno do 50 m',

6.2.4 Ugradnja bunarske konstrukcije

Nakon izvedenog bušenja pristupiće se ugradnji konstrukcije istražno-eksploatacionog bunara do predviđene dubine, proizvedene po standardu DIN 4925 i MEST EN 1452, od punih i perforiranih PVC cijevi prečnika ϕ 140 mm, debljina zida 6.5 mm, fabrički perforiranih u okviru vodonosnog sloja, širine sota 2mm i površine svijetlog otvora 12%. Filterske sekcije ugradiće se u intervalima vodonosnih horizonata.

Atest za bunarsku konstrukciju obezbjeđuje Izvođač radova.

Pored ovoga, potrebno je ugraditi džakirani prepran kvarcni granulat prečnika 2 – 4 mm, u zonu vodonosnog sloja, kao i glineni tampon, od mix cement – bentonite u odnosu 3:1, u okviru nadizdanske zone.

Po ovoj poziciji predviđa se ugradnja PVC bunarskih cijevi spoljnog prečnika ϕ 140 mm, debljine zida 6.5 mm, punih i perforiranih ukupno do 50 m', kao i ugradnja kvarcnog granulata i glinenog tampona.

6.2.5 Testiranje istražno-eksploatacionog bunara

U cilju određivanja filtracionih karakteristika, odnosno parametara vodonosne sredine, kao i optimalnog kapaciteta vršiće se testiranje istražno-eksploatacionog bunara.

Prema podacima prethodnih istraživanja na istražnom području, procenjuje se da bi bunar trebalo opremiti bunarskom pumpom kapaciteta 5 l/s.

Prije samog uključivanja pumpe potrebno je prethodno spustiti u bunar programiranu sondu ili „dive“ za kontinualno mjerenje nivoa i temperature vode. Testiranje će se izvesti sa kapacitetom od 5 l/s u trajanju od 24 časa. Po uključivanju pumpe, potrebno je pristupiti praćenju sniženja nivoa podzemnih voda i to u intervalima: 15s, 30s, 45s, 1min, 2min, 3min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min, 40min, 50min, 1h, 2h, 3h, 4h, 6h, 12h, 18h i 24h. Nakon gašenja pumpe, pratiti povratak nivoa podzemnih voda. U toku crpljenja potrebno je provjeravati količinu isticanja vode, Q (l/s), pomoću odgovarajućeg vodomjera.

Tokom testiranja neophodno je povremeno praćenje mutnoće vode i osnovnih parametara kvaliteta Ph, Ec i TDS. U slučaju da nakon 24 časa crpenja mutnoća vode bude preko 1 NTU, crpenje treba nastaviti dok se mutnoća ne snizi ispod 1 NTU što Izvođač dokazuje terenskim in-situ mjerenjem.

Po ovoj poziciji predviđa se ugradnja bunarske pumpe i opreme za testiranje kao i izvođenje testa crpenja u trajanju 24 h uz praćenje mutnoće i osnovnih parametara kvaliteta.

6.2.6 Obrada podataka i izrada Elaborata o hidrogeološkim istraživanjima

Nakon izvođenja terenskih istražnih radova izvršiće se obrada podataka, koja će se sastojati u: izradi odgovarajuće hidrogeološke karte, izradi hidrogeološkog profila istražno-eksploatacionog bunara, analizi i obradi podataka istražnog bušenja, obradi podataka crpljenja, odnosno izradi

Elaborata o rezultatima hidrogeoloških istraživanja sa ocjenom mogućnosti zahvatanja određene količine podzemnih voda.

Od grafičkih priloga Elaborat će pratiti hidrogeološka karta kao i profil izvedenog istražno-eksploatacionog bunara.

Na izradi Elaborata učestvovaće ovlašćeni diplomirani inženjeri geologije, smjerovi hidrogeologija i geotehnika.

Po ovoj poziciji izrada Elaborata o rezultatima hidrogeoloških istraživanja u trajanju od 7 dana.



7 DINAMIKA IZVOĐENJA ISTRAŽNIH RADOVA

Ukupno očekivano vrijeme potrebno za realizaciju ovog projekta je 19 radnih dana. Dinamika izvođenja istražnih radova je data u tabeli 1.

Tabela br. 1: Dinamički plan izvođenja istražnih radova

RB	Vrsta radova	broj dana															
		5				10				15				20			
1	Prikupljanje i proučavanje raspoložive dokumentacije																
2	Rekognosciranje terena i definisanje mikrolokacije istražno-eksploatacionog bunara																
3	Izrada Projekta detaljnih hidrogeoloških istraživanja terena sa izvođenjem istražno-eksploatacionog bunara																
4	Transport opreme i pribora za izvođenje istražno-eksploatacionih bunara i formiranje radilišta																
5	Izvođenje istražno-eksploatacionog bunara, dubine do 50 m																
6	Hidrogeološko kartiranje nabušenog materijala																
7	Nabavka i ugradnja PVC bunarske konstrukcije, glinenog tampona i kvarcnog granulata																
8	Testiranje istražno-eksploatacionog bunara																
9	Izrada Elaborata o rezultatima hidrogeoloških istraživanja																

Osim radova unetih u tabelu, treba računati i vreme potrebno za reviziju projekta istraživanja i dobijanje odobrenja za istraživanje od nadležne institucije, kao i reviziju hidrogeološkog elaborata.

8 SPECIFIKACIJA RADOVA PO VRSTI I OBIMU ISTRAŽIVANJA

Red . br.	Vrsta radova	Jedinična mjera	Obim	Cijena (€)	Iznos (€)
1.	Izrada Projekta detaljnih hidrogeoloških istraživanja terena sa izvođenjem istražno-eksploatacionog bunara	paušalno			400.00
2.	Rekognosciranje terena i definisanje mikrolokacije istražno-eksploatacionog bunara	paušalno			200.00
3.	Transport opreme i pribora za izvođenje istražno-eksploatacionih bunara i formiranje radilišta	paušalno			150.00
4.	Izvođenje istražno-eksploatacionog bunara				
4.1	Izvođenje istražno-eksploatacionog bunara, dubine do 50 m, prečnik zaštitne obložne kolone 205 mm, udarno-rotacionom metodom uz upotrebu komprimovanog vazduha	m'	50	70	3 500.00
4.2	Hidrogeološko kartiranje nabušenog materijala	m'	50	10	500.00
4.3	Nabavka i ugradnja PVC bunarske konstrukcije, proizvedene po standardu DIN 4925 i MEST EN 1452, prečnika 140 mm, debljina zida 6.5 mm, fabrički perforiranih u okviru vodonosnog sloja, širina sota 2mm, površina svijetlog otvora 12% - atest za bunarsku konstrukciju obezbjeđuje Izvođač radova	m'	50	30	1 500.00
4.4	Nabavka i ugradnja džakiranog prepranog kvarcnog granulata 2 – 4 mm, u zoni vodonosnog sloja	m ³	0.3	600	180.00
4.5	Nabavka i ugradnja glinenog tampona, od mix cement – bentonite u odnosu 3:1, u okviru nadizdanske zone	m ³	0.45	600	270.00
5.	Testiranje istražno-eksploatacionog bunara				
5.1.	Testiranje istražno eksploatacionog bunara pumpom kapaciteta 5l/s u trajanju od 24 h po bunaru. Testiranje vršiti uz upotrebu sonde za kontinuirano praćenje nivoa podzemnih voda i temperature vode. Tokom testiranja neophodno je povremeno praćenje mutnoće vode i osnovnih parametara kvaliteta Ph, Ec i TDS. U slučaju da nakon 24 časa crpenja mutnoća vode bude preko 1 NTU, crpenje treba nastaviti dok se mutnoća ne snizi ispod 1 NTU što Izvođač dokazuje terenskim in-situ mjerenjem.	h	24	20	480.00
7.	Izrada Elaborata o rezultatima hidrogeoloških istraživanja	paušalno			900



9 EKONOMSKO OBRAZLOŽENJE

Istraživanja koja se predlažu po ovom Projektu su opravdana, kada se imaju u vidu ekonomski efekti, koji se mogu postići korišćenjem rezultata istraživanja u odnosu na ulaganja finansijskih sredstava na realizaciji ovog Projekta. Predmetna lokacija koja je predviđena za izvođenje istraživanja, ocijenjena je kao potencijalno perspektivna za zahvatanje određenih količina izdanskih voda koje se mogu koristiti za sisteme toplotnih pumpi.

10 MJERE HIGIJENSKO-TEHNIČKE ZAŠTITE

Izvođači istražnih radova su dužni da preduzmu odgovarajuće mjere radi sigurnosti zaposlenog osoblja i svih lica koja po službenoj dužnosti obilaze istražne radove, u skladu sa pozitivnim propisima koji važe u Crnoj Gori. Tim propisima su utvrđene mjere i aktivnosti na stvaranju uslova koji obezbjeđuju sigurnost na radu, sprečavaju i otklanjaju opasnosti i štetnosti koje mogu prouzrokovati povrede na radu, profesionalna i druga oboljenja i oštećenja zdravlja radnika na radu, kao i čuvanja zdravlja i radne sposobnosti u periodu izvođenja terenskih istražnih radova.

U konkretnom slučaju, mjere higijensko-tehničke zaštite moraju se preduzeti pri izvođenju istražnog bušenja i pratećih radova. Lica koja učestvuju u izvođenju navedenih terenskih istražnih radova, moraju dosljedno poštovati zakonske mjere o zaštiti na radu i koristiti za to propisanu zaštitnu opremu, kao što su radno odjelo, čizme, šlem, rukavice i druga zaštitna sredstva, zavisno od radnog mjesta. U skladu sa prethodno pomenutim zakonskim propisima Izvođač svih istražnih radova, a posebno bušenja, mora raspolagati ljudstvom i odgovarajućim tehničkim sredstvima neophodnim za izvođenje navedenih terenskih radova.

11 MJERE ZAŠTITE NA RADU, ZAŠTITE ČOVJEKOVE SREDINE I SIGURNOSTI LJUDI I IMOVINE

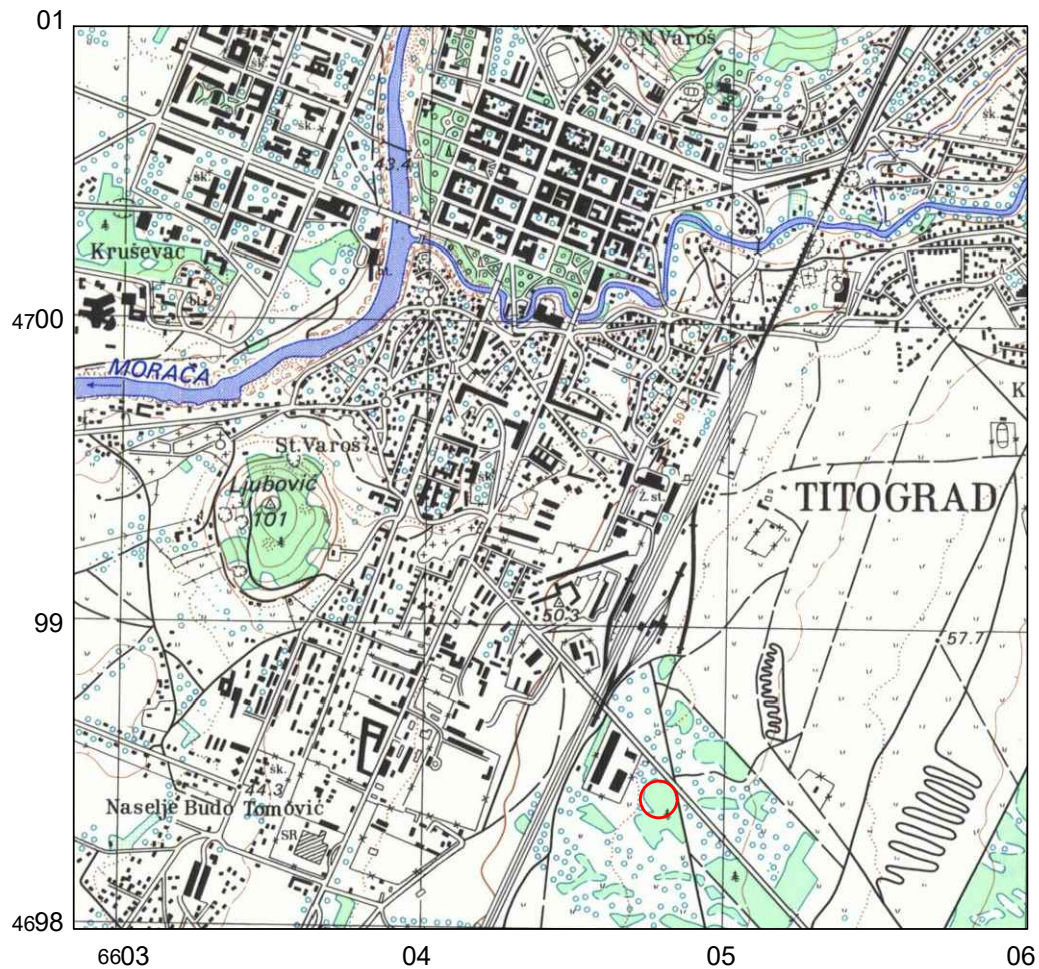
Mjere zaštite čovjekove sredine i sigurnosti ljudi i imovine Izvođač istražnih radova je dužan da sprovodi u saglasnosti sa pozitivnim propisima koji su za te mjere donijeti u Republici Crnoj Gori. Posebnu ulogu u sprovođenju ovih mjera ima Odgovorni rukovodilac radova. On vrši stručnu kontrolu preduzetih mjera, a u slučajevima incidentnih situacija brine o preduzimanju hitnih mjera sanacije čovjekove sredine i obezbeđenja sigurnosti ljudi i imovine. Napominjemo da se terenskim istražnim radovima ne smije ugroziti kvalitet životne sredine, odnosno zagaditi okolni teren i podzemne vode. Naročito se mora voditi računa da tokom izvođenja bušenja ne dođe do izlivanja nafte i naftnih derivata. To se može spriječiti postavljanjem PVC folija ispod mašine za bušenje, kompresora i agregata.

12 SPISAK LITERATURE I FONDOVSKE DOKUMENTACIJE

- Bešić Z. (1959): *Geološki vodič kroz NR Crnu Gore*, Posebna izdanja Geološkog društva NR Crne Gore, Titograd;
- *Osnovna geološka i osnovna hidrogeološka karta list "Titograd" 1:100 000 sa Tumačem*, Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd;
- Seizmogeološke podloge i seizmička mikrorejonizacija urbanog područja Titograda i Spuža (Geološki zavod-Titograd i IZIS Skopje, 1983.),
- Radulović M., (2000): *Hidrogeologija karsta Crne Gore*, Posebno izdanje, geološkog glasnika, knjiga XVIII, Podgorica;
- *Fondovski materijal* firme d.o.o. Geoprojekt iz Podgorice.



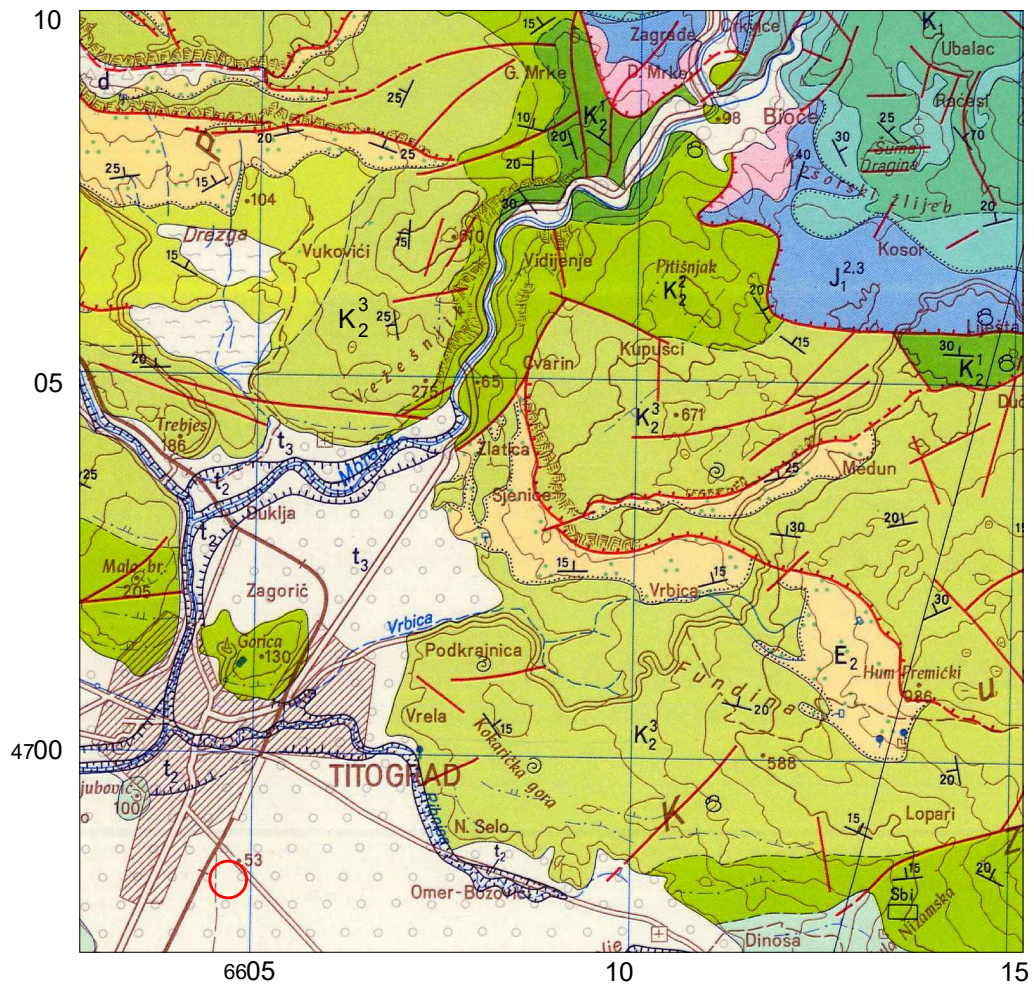
GEOGRAFSKI POLOŽAJ ISTRAŽNOG PODRUČJA
1:25 000
(izvod iz topografske osnove, list Titograd-istok, 1:25 000)



LEGENDA:

 Istražno područje

GEOLOŠKA KARTA ŠIREG PODRUČJA 1:100 000 (izvod iz OGK, list Titograd, 1:100 000)



LEGENDA:

	Srednja terasa		Sivobijeličasti krečnjaci, dolomitični krečnjaci i dolomiti-senon	Istražno područje
	Najviša terasa		Dolomiti, dolomitični krečnjaci i krečnjaci-turon	
	Flis: konglomerati, pješčari, pjeskoviti krečnjaci i laporci-srednji eocen		Dolomiti, dolomitični krečnjaci i krečnjaci-alb-cenoman	

SITUACIJA TERENA SA POLOŽAJEM PROJEKTOVANIH ISTRAŽNIH RADOVA
1:1000

- LEGENDA:
- IEB-1 Projektovan istražno-eksploatacioni bunar
 - B Postojeći bunar
 - Područje istraživanja

Koordinate područja istraživanja

	Y	X
1	6604824.36	4698259.78
2	6604883.09	4698409.58
3	6604802.97	4698406.36
4	6604741.38	4698364.49
5	6604724.45	4698372.44
6	6604701.84	4698322.56
7	6604710.20	4698318.69
8	6604707.38	4698312.41

